

NOTICE DESCRIPTIVE
DES
TERRAINS TERTIAIRES ET CRÉTACÉS

DE
L'ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE,

PAR
Alp. BRIART.

AVANT-PROPOS.

Dans sa séance du 17 juillet dernier, la Société géologique de Belgique décida que sa session extraordinaire de cette année se tiendrait dans l'*Entre-Sambre-et-Meuse*, à l'effet d'y étudier, entre autres, les formations crétacées et tertiaires.

Par suite de circonstances qui seront expliquées plus loin, nous avons été amenés, Cornet et moi, à faire en 1866 quelques excursions dans cette contrée. En 1880, j'y étais retourné seul dans le but d'étendre, autant que possible de ce côté, les tracés de la carte géologique qui devait figurer à l'Exposition nationale de Bruxelles⁽¹⁾, pendant que mon ami et collaborateur s'occupait de les étendre vers l'Ouest.

La décision de la Société géologique et l'engagement que

⁽¹⁾ *Carte géologique de la partie centrale de la province de Hainaut*, par Alph. Briart et F.-L. Cornet. Voyez *Notice sur la carte géologique*, etc., par les mêmes. (*Annales de la Soc. géol. de Belgique*, procès-verbaux de la séance du 20 juin 1880.)

que je pris de la guider dans les régions crétacées et tertiaires, m'amènèrent à revoir des lieux que j'avais quelque peu perdus de vue : les nouvelles excursions que j'y fis complétèrent mes premières observations et je reconnus que bien des faits des plus intéressants m'avaient d'abord échappé.

Toutes ces circonstances étant données, il m'a paru utile d'écrire, avant l'excursion de la Société géologique, une notice descriptive, résumant mes anciennes observations aussi bien que celles que je venais de faire, et exposant la façon dont je crois que l'on doit entendre la géologie des terrains tertiaires et crétacés de cette intéressante partie de notre pays.

C'est cette notice que j'ai déposée et dont j'ai partiellement donné lecture lors de la première séance de la session extraordinaire, qui eut lieu le samedi 17 septembre, à Charleroi. Il était à prévoir que de nouveaux faits viendraient s'ajouter à ceux que je faisais connaître et que de nouvelles observations, voire même les discussions qui ne manqueraient pas de surgir, m'amèneraient à y faire quelques intercalations ou modifications. C'est, en effet, ce qui est arrivé; cette notice a dû être retouchée, non quant aux faits principaux ni aux déductions théoriques que j'en avais tirées d'abord, mais quant à la manière dont ils étaient exposés.

Je ne dois pas omettre de mentionner que M. L. Bayet, ingénieur à Walcourt, qui s'occupe beaucoup et avec succès de la géologie de l'Entre-Sambre-et-Meuse, m'a accompagné dans mes dernières excursions et, comme on le verra plus loin, m'a parfois été très utile. C'est ce même géologue qui s'est chargé de guider la société dans les terrains primaires, et il n'a pas dépendu de lui que cette session ne fut très fructueuse pour la science géologique, mais du temps, qui nous a constamment été défavorable.

Cette notice se divise en quatre chapitres principaux :

- I. — Coup d'œil rétrospectif;
 - II. — Description générale des assises tertiaires et crétaées;
 - III. — Détails locaux : 1° à l'est de l'Eau-d'Heure, 2° à l'ouest de l'Eau-d'Heure;
 - IV. — Considérations géogéniques.
-

I.

COUP D'ŒIL RÉTROSPECTIF.

TERRAINS CRÉTACÉS.

Dumont a figuré, d'une façon assez satisfaisante, les dépôts tertiaires et crétacés et même les dépôts quaternaires des massifs de Nalinnes et de Ham-sur-Heure, sur ses cartes géologiques; mais, par contre, il a été extrêmement sobre de détails dans ses notes manuscrites (¹).

Il distingue, comme crétacés :

1° Un *Sable vert hervien* qu'il a observé en différents lieux, entre autres à Donstiennes, Ossogne, Rognée, Marbais, Ham-sur-Heure, Gozée et Court-sur-Heure; ce sable passe à la *glaise verdâtre*. Cette dernière remarque a son importance, comme on le verra plus loin.

2° Une *Craie blanche* qu'il rapporte au *système sénonien*, observée en un point près de la chaussée de Charleroi à Beaumont, au N.-O. de Donstiennes et dans la colline située au N.-O. de Rognée.

Dans son rapport sur une note publiée par Cornet et moi en 1886, sous ce titre : *Note sur l'existence, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, d'un dépôt contemporain du système du tufeau de Maestricht, et sur l'âge des autres couches crétacées de cette partie du pays* (Bull. de l'Acad.

(¹) *Mémoires sur les terrains crétacé et tertiaires*, préparés par feu André Dumont, pour servir à la description de la carte géologique de la Belgique, édités par Michel Mourlon, 1879, I, pp. 283 et 284.

royale de Belgique, 2^e série, t. XXII, n° 11.), M. Dewalque fait remarquer que Dumont, dans la confection de ses cartes, avait modifié sa manière de voir et rapporté au nervien les assises que ses notes signalent comme herviennes. M. Murlon a depuis reproduit la même observation (*Mémoires* etc. de Dumont, I, p. 283.)

Tout ce que les auteurs ont dit, depuis lors, du crétacé de l'Entre-Sambre-et-Meuse (d'Omalus d'Halloy, Dewalque, Murlon), ne sont, en quelque sorte, que des résumés très succincts de ce que nous en avons dit nous-mêmes et tels que peuvent en comporter, du reste, des ouvrages de géologie générale de la Belgique. Je vais en parler d'une façon un peu plus étendue.

En 1866, une découverte, aussi intéressante qu'inattendue, nous amena, Cornet et moi, à traiter la question des terrains crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Nous avons découvert une faille mise à jour dans une carrière de calcaire dévonien, de quarante à soixante-dix centimètres d'ouverture, complètement remplie par un poudingue analogue au *poudingue de la Malogne* à Ciply, tant au point de vue minéralogique qu'au point de vue paléontologique. Voici la description que nous en avons donnée.

« A deux kilomètres au nord de Walcourt, près du village de Pry, quelques carrières peu importantes sont ouvertes sur la rive droite de l'Eau-d'Heure, dans l'escarpement des Boussières, pour l'exploitation du calcaire de Givet, à stringocéphales. Les assises exploitées sont dirigées vers l'Est $2\frac{3}{4}^{\circ}$ Nord, et présentent leur inclinaison vers le Sud sous un angle de 70° avec le plan horizontal. On remarque, dans trois carrières voisines, sur une longueur horizontale de 60 m environ, une faille verticale, dirigée vers le Nord $1\frac{1}{4}^{\circ}$ Est, c'est-à-dire recoupant les strates calcaires presque à angle droit. Les parois de cette cassure sont espacées de quarante à soixante dix centimètres

et ne présentent aucune trace de glissement. Sur une hauteur de dix à douze mètres, c'est-à-dire depuis le fond de la carrière principale jusqu'au niveau du plateau supérieur, la faille est remplie par un poudingue dont la ressemblance physique avec le poudingue de Ciply est frappante pour toutes les personnes qui ont vu celui-ci. C'est, comme à la Malogne, un conglomérat meuble ou cohérent, formé principalement de cailloux roulés de diverses grosseurs, souvent perforés, d'une substance brune *renfermant du phosphate de chaux*, et empâtés dans une roche blanche, jaunâtre ou grisâtre, dure, tendre ou pulvérulente. Ce poudingue est, en quelques points, coloré par des infiltrations ferrugineuses et renferme quelques concrétions calcaires stalagmitiques, provenant de dépôts opérés par les eaux pluviales qui ont traversé le calcaire encaissant. En un seul endroit, et sur peu de surface, nous avons rencontré sur les parois de la faille un revêtement d'un centimètre d'épaisseur de limonite épigène, provenant de la décomposition d'un enduit de pyrite. »

« La faille ainsi remplie s'élève jusqu'au niveau du plateau supérieur, où le calcaire dévonien n'est recouvert que de quelques centimètres de terre végétale. En suivant sa direction on la retrouve au Nord dans la dernière carrière ouverte sur le plateau ; sa puissance se trouve notablement diminuée, mais elle conserve cependant les mêmes caractères minéralogiques et disparaît enfin dans le limon caillouteux. Au Sud, elle se perd en-dessous des alluvions de la vallée de l'Eau-d'Heure et ne reparait pas sur l'autre versant de cette vallée dans la tranchée du chemin de fer, quoiqu'il existe plusieurs cassures dans la roche au point où la direction de la faille prolongée coupe la voie ferrée, près du viaduc qui donne passage au chemin de Pry à Rognée.

« La paléontologie comme la minéralogie nous porte à

identifier les poudingues de la Malogne et de Pry. Nous avons, en effet, rencontré dans celui-ci les espèces suivantes :

- Belemnitella mucronata*, d'Orb.
- Baculites Faujasi*, Desh.
- Rhynchonella subplicata*, d'Orb.
- *octoplicata*, d'Orb.
- Fissurirostra Palissii*, Woodw.
- *pectita*, d'Orb.
- Thecidea papillata*, Bronn.
- Crania ignabergensis*, Retzius.
- Reticulipora clathrata*, Goldf. sp. (*Retepora*.)
- Eschara cancellata*, Goldf.
- *dichotoma*, Goldf.
- Asterias quinqueloba*, Goldf.

« Avec ces espèces, que nous avons pu facilement déterminer en les comparant à celles que nous possédons du poudingue de la Malogne, nous avons rencontré des *dents de sauriens*, des *dents* et des *vertèbres de poissons*, des *Ostrea*, des fragments d'un *Spondylus* abondant à Ciply, des moules intérieurs de *Turritella*, de *Turbo*, d'*Actæon*, de *lamellibranches*, de *Terebratula*, de *Fissurirostra*, de *polypiers* et des *spongiaires*. La plupart de ces moules peuvent, autant que la chose est possible avec des restes semblables, être rapportés aux moules de la Malogne ; ils sont, du reste, formés de la même substance. »

On me pardonnera de reproduire ici cette description assez longue d'un gîte qui n'existe plus, mais dont nous avons eu soin de prendre une vue en prévision de sa destruction prochaine. Cette vue est annexée comme planche à notre note de 1866. La disparition regrettable de ce gisement n'est pas provenue, comme nous le pensions, de l'avancement de la carrière, mais de ce que le gisement lui-même

a été exploité et entièrement vidé, comme l'ont été les gisements de poudingue de la Malogne, pour en retirer les nodules de phosphate de chaux que notre note avait signalés aux fabricants d'engrais. Ce n'est pas la première fois que l'industrie fait tort à la science ; mais, comme on le verra plus loin, elle lui rend aussi, parfois, de signalés services. Quoiqu'il en soit, la présence du maestrichtien de Pry, parfaitement constatée, peut permettre certaines déductions scientifiques qui ne manqueront pas d'intérêt au point de vue géogénique.

En présence de ce fait si singulier, il était naturel de se demander si ce lambeau maestrichtien était unique dans la contrée. Nous avons quelques raisons de penser, par la situation même du gisement et par quelques fossiles que nous avait remis M^r Losseau, d'Ossogne, mais dont il ignorait la provenance, qu'il pourrait bien n'en être pas ainsi. Cependant nos recherches pour retrouver les extensions probables du gisement n'ont pas abouti. Depuis lors, des travaux publics considérables ont été faits dans la contrée, entre autres le chemin de fer de Thuin à Beaumont, celui de Thuillies à Berzée, différents chemins vicinaux, etc. Ils ont permis de reconnaître les assises tertiaires et crétacées d'une façon beaucoup plus complète, mais sans mettre à jour aucun lambeau qui pût être rapporté au maestrichtien. M. Louis Bayet, qui, étant sur les lieux, a pu suivre attentivement ces travaux et en quelque sorte jour par jour, n'a pas été plus heureux.

Nos premières recherches nous conduisirent sur les plateaux de Marbaix, Ham-sur-Ileure, Thuillies et Berzée. Nous y observâmes quelques affleurements crétacés qui nous parurent présenter assez d'intérêt pour mériter d'être décrits en même temps que la faille de Pry. Ces affleurements consistaient en craie blanche très peu glauconifère, dans laquelle nous avons recueilli, pour tout fossile,

quelques fragments d'*Inoceramus Cuvieri*, Brong., qui, comme nous le disions, ne pouvaient rien nous apprendre quant à l'âge de ces dépôts.

« Mais, ajoutons-nous, l'absence même de tout autre caractère peut répandre beaucoup de clarté sur cette question. En effet, nous remarquons dans le Hainaut que les assises supérieures du système nervien, formées, comme nous venons de le dire, d'une craie sableuse glauconifère, sont éminemment fossilifères et renferment surtout une grande quantité d'*Ostrea* appartenant à plusieurs espèces ; tandis que la craie traçante glauconifère qui forme la base du système sénonien et qui se trouve séparée de la craie glauconifère nervienne par des ravinements bien constatés en plusieurs points de notre province, est généralement pauvre en fossiles. Il existerait donc entre le système sénonien des environs de Mons et les couches crétacées d'Ham-sur-Heure, de Marbaix et d'Ossogne, une certaine similitude résultant de l'absence même de tout caractère positif, et nous sommes portés à en faire des dépôts du même âge, quoiqu'on puisse attribuer l'opinion contraire à Dumont. »

Cette opinion contraire de Dumont provenait évidemment du sable vert dont il fit d'abord du hervien. Observé par lui en différents lieux, il passe à la glaise verdâtre, et a parfois une telle ressemblance d'aspect avec la *craie grise* de Maizière (*gris des mineurs*) et même avec certaines parties des *fortes toises*, qu'il crut devoir, par la suite, en faire du nervien. Il n'en est pas moins étonnant, en présence du texte même des notes du grand stratigraphe, notes que j'ai résumées plus haut, que ce sable vert ait dominé son esprit, jusqu'à lui faire, pour ainsi dire, oublier la craie b'anche signalée par lui en tant de localités. En effet, toute la figuration crétacée de cette contrée ne comporte que du nervien sur sa carte du sous-sol et seule-

ment quelques indications très vagues et très obscures de sénonien dans la carte du sol (¹).

Nous n'avions pas eu, dans nos premières courses, l'occasion d'observer ce sable vert qui, comme on le verra plus loin, a une tout autre origine que celle que lui assignait Dumont.

TERRAINS TERTIAIRES.

Quant aux terrains tertiaires, nous ne nous en étions pas occupés d'une façon spéciale, pas plus que des terrains quaternaires, si ce n'est pour regretter qu'ils nous masquassent assez souvent les couches inférieures. Mais Dumont, comme je l'ai déjà dit, les avait représentés en étendue d'une façon assez satisfaisante. Néanmoins, comme pour le crétacé, il y a souvent désaccord entre ses notes manuscrites (²) et ses cartes.

Il a reconnu les deux systèmes, landenien supérieur et bruxellien.

« Le landenien supérieur constitue, dit-il, depuis Montignies-St-Christophe, près de la route de Mons à Beaumont, jusqu'au hameau de Binche près de Presles, plusieurs lambeaux peu étendus qui paraissent avoir fait partie d'une même nappe du S.-O. au N.-E. Cet étage consiste en sable jaunâtre renfermant parfois de l'argile, et en grès blanc à végétaux fossiles, semblable à celui de Tirlemont. »

Comme le remarque M. Mourlon, les cartes n'indiquent de landenien à la rive droite de la Sambre, qu'au S. O. de Donstiennes, et plusieurs massifs, indiqués dans les notes, manquent sur les cartes.

(¹) Voir le rapport déjà cité de M. Dewalque.

(²) *Mémoires*, etc. de Dumont, III, p. 216-220.

« En résumé, dit Dumont (p. 220), le système bruxellien forme, à la rive droite de la Sambre, plusieurs îles, savoir : celles de Boussu, de Rognée, d'Ossogne, d'Ham-sur-Heure, de Nalinnes, de Hayes, de Loverval, de Joncret et de la Figotterie. »

Il ajoute une remarque importante : « Le système bruxellien inférieur, consistant en sable vert avec calcaire glauconifère et *débris organiques*, n'a été observé qu'à l'E.-S.-E. de Nalinnes. » Nous aurons l'occasion, plus loin, de décrire ce gisement remarquable ; mais Dumont se trompait en disant que l'on ne rencontre des fossiles que là.

Ce qui a été dit depuis des sables tertiaires de l'Entre-Sambre-et-Meuse, est peu important. A propos d'une communication de M. Dewalque sur les sables de Vélaine, qui renferment des grès blancs caractéristiques exploités pour pavés, et d'un gros bloc de même grès et de forme pyramidale, relevé verticalement, que le savant professeur est porté à considérer comme un *menhir*, j'ai signalé que les mêmes choses existent entre Gozée et Thuillies, y compris même la pierre levée, très bien connue dans le pays sous le nom de *Zeupir*.

En 1873, M. Murlon avait observé un gros bloc de grès blanc, affectant des formes mamelonnées bizarres, à l'entrée d'une sablière située au S.-O. de Walcourt et dont il sera parlé plus loin. Ce sont, dit-il, les sables dont Dumont faisait son système geysérien ; mais il les nota cependant comme tertiaires, d'autant plus qu'il y avait distingué, vers le milieu de la masse sableuse, de petits lits minces d'argile blanchâtre tachante (1).

Il n'est pas certain, d'après les extraits cités plus haut des notes de Dumont, qu'il faisait de ce lambeau tertiaire un dépôt geysérien.

(1) *Géologie de la Belgique*, 1880, additions : terrains eocènes, VIII.

Il est du reste à remarquer que de nouveaux faits, de nouvelles découvertes, viennent constamment restreindre la liste des *dépôts sableux* de l'Entre-Sambre-et-Meuse auquel on peut, avec quelque apparence de certitude, assigner une origine geysérienne. On doit même se demander s'il en existe en effet, et si tous les dépôts de même genre que l'on rencontre, non seulement dans cette partie de notre pays, mais encore sur tous nos terrains primaires, et à des altitudes parfois bien plus considérables, ne doivent pas être entièrement rapportés au landenien supérieur.

Deux observateurs, dont chacun reconnaîtra la compétence, MM. Gosselet et Barrois sont de cet avis. Pour le premier, la plupart des dépôts des sables blancs de l'Entre-Sambre-et-Meuse appartiendraient au *facies ardennais* du landenien supérieur, dont le caractère spécial est, dit-il, de se trouver à la surface des terrains primaires dont il remplit souvent les poches.

Ce serait sortir de mon sujet que de m'étendre davantage sur les travaux de ces géologues. J'en ai donné, du reste, un court résumé dans ma « *Note sur la structure des dunes* ». (Compte-rendu de l'excursion de la Société royale malacologique de Belgique en 1886, t. XXI.)

Je ne parlerai pas non plus de tout ce qui a été dit par d'autres auteurs sur les sables et argiles prétendument aachéniennes de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz. Je me contenterai de citer, pour terminer cette revue, la note de M. Mourlon : *Sur les amas de sable et les blocs de grès disséminés à la surface des collines famenniennes dans l'Entre-Sambre-et-Meuse* (Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 3^e sér., t. VII, p. 295-303), qui semble les restreindre encore. Il distingue, en effet, des sables et argiles que l'on considérerait généralement comme aachéniens ou tertiaires, les sables détritiques qui surmontent les assises famenniennes, facilement reconnaissables, dit-il, à l'abondance

des paillettes de mica qui entrent dans leur composition et même à des fragments de psammites non entièrement décomposés.

Le même auteur a également retrouvé, en beaucoup de points de la région, de nombreux fragments de grès fossilifère et de grès fistuleux dont il sera parlé plus loin.

II.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

DES

ASSISES TERTIAIRES ET CRÉTACÉES

Tableau synoptique des assises.

Terrains tertiaires.	Système bruxellien.	Grès épars à <i>Nummulites laevigata</i> , Lk.	
		(Sables à grès calcarifères et à grès fistuleux.	b.
		Sables verts.	a.
	Système landenien.	Sables et argiles noirs et blancs	L ³ .
		Sables blancs à bois silicifiés.	L ⁴ .
		Sables gris.	L ⁵ .
Terrains crétacés.	Système maastrichtien. 6 ^{me} étage.	Faïlle de Pry.	
	Terrains d'altération météorique, d'âge indécis.	Deffe jaune.	Dj.
		Deffe verte.	Dv.
		Sable argileux vert.	Sv.
	Système senonien. 5 ^{me} étage.	Craie blanche à <i>Belemnites quadrata</i> , d'Orb.	Cb.
		Marnes glauconifères à <i>Spondylus spinosus</i> , Sow.	Mg.

Telles sont les assises que nous allons successivement passer en revue et qui, sauf quelques points encore douteux, peuvent être classées dans l'ordre ci-dessus. Un de ces points encore douteux, et d'importance majeure, consiste à savoir si le système nervien de Dumont existe dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, ce qui sera discuté plus loin.

Je n'y ai pas fait entrer les dépôts aachenien, geyserien ou de filons qui, dans le temps, ont eu une importance industrielle si considérable, en ce sens qu'ils constituaient

les gisements des minerais de fer les plus renommés de notre pays, principalement de l'Entre-Sambre-et-Meuse (1). Ce serait sortir du cadre que je me suis tracé.

Ils constituent, du reste, des dépôts dont l'âge géologique est bien incertain. Ils ont dû commencer lors de l'ouverture des failles qu'ils ont comblées, probablement à une époque bien antérieure à la période crétacée, et se continuer pendant les temps géologiques et à mesure que ces failles s'élargissaient, soit par suite de la continuation des mouvements du sol, soit par suite de la corrosion des parois par l'action des eaux acidulées.

Si les découvertes paléontologiques de Bernissart ont permis de rapporter à la période wealdienne une grande partie des dépôts dits aachéniens de la vallée de la Haine, on ne peut rien en conclure quant aux dépôts des filons et même quant aux assises inférieures à celles où ont été trouvés les *Iguanodons*.

Je ne parlerai pas non plus des terrains quaternaires, représentés généralement par une couche de limon, parfois d'épaisseur considérable, et qui constitue, dans cette partie de l'Entre-Sambre-et-Meuse, un sol d'une fertilité si remarquable.

1. TERRAINS TERTIAIRES.

SYSTÈME BRUXELLIEN.

Grès à Nummulites lævigata, Lk. On rencontre en beaucoup d'endroits de l'Entre-Sambre et Meuse des fragments de grès fossilifère qui doivent être rapportés à une assise disparue de la contrée. Ils ne figurent que pour mémoire

(1) Consulter à ce sujet le travail de M. J. De Jaer : *Notice sur quelques gîtes de minéral de fer de la province de Namur*. Annales des travaux publics, t. XXVIII.

dans le tableau de la p. 16. On les rencontre principalement sur les plateaux de la rive gauche de l'Eau-d'Heure.

M. Murlon, dans la note citée précédemment (p. 14), donne les espèces suivantes trouvées dans ces grès fossilifères :

Turritella abbreviata, Desh.

Dentalium lucidum, Desh.

Tellina sinuosa, Desh.

Spondylus rarispinus, Desh.

Nummulites lævigata, Lk.

Tous ces fossiles appartiennent à l'éocène moyen et doivent faire rapporter les blocs de grès qui les renferment à ceux que l'on trouve parfois si abondamment en d'autres points de notre pays et du Nord de la France.

Le véritable système bruxellien de l'Entre-Sambre et Meuse se compose de la manière suivante.

1° *Sables à grès fistuleux et à grès calcarifères, (b).* Ils ressemblent à ceux du Brabant et sont à éléments généralement au-dessus de la grosseur moyenne, souvent gros et graveleux, de couleur grise, blanchâtre, verdâtre ou jaunâtre. Par suite de la décalcification et de l'altération de la glauconie, ce qui est le cas le plus général, leur couleur devient plus ou moins rousse et ils sont souvent rubanés de zones d'autant plus foncées que l'on s'approche plus de la surface. Les grès sont parfois durs, lustrés, passent au silex carié et ont une tendance à se diviser en plaquettes plus ou moins épaisses, montrant de nombreuses perforations peu profondes, de 1 à 3 centimètres de diamètre, remplies de sable meuble et dues probablement à des éponges. Ils sont gris, roussâtres ou blanchâtres, avec des points noirs de glauconie. Ils sont parfois très friables, comme s'ils avaient subi un commencement d'altération ou comme s'ils n'avaient été qu'incomplètement agglutinés. Très souvent,

ils sont en lits parallèles et très serrés, d'autres fois, disséminés dans toute la masse sableuse.

Ces grès forment fréquemment deux assises séparées par une assise plus ou moins épaisse de sables assez purs. Les grès de l'assise supérieure m'ont paru présenter plus fréquemment la forme fistuleuse que ceux de l'assise inférieure. Il est probable que c'est le résultat d'une décalcification plus complète. Ces subdivisions n'ont, du reste, qu'une importance fort secondaire au point de vue géologique. Il en est de même, jusqu'à un certain point, de l'assise suivante, que nous avons cru, cependant, devoir mentionner d'une façon plus spéciale.

Comme nous le verrons plus loin, ces grès et ces sables ont parfois, quoique très rarement, été préservés de toute décalcification, et sont alors très fossilifères. C'est ce que l'on remarque principalement à Nalinnes. Une étude approfondie des fossiles peut seule faire reconnaître s'ils appartiennent à une seule assise géologique, ou si l'on peut y distinguer plusieurs assises, comme dans le Brabant.

2° *Sables verts*, (a). Cette assise n'existe pas toujours ou se confond avec la précédende. Le plus souvent elle en est nettement séparée, et les grès finissent brusquement à une ligne de contact bien marquée à laquelle on serait parfois tenté d'accorder une importance qu'elle n'a pas.

Ces sables sont purs, à éléments moyens, sauf à la base où ils augmentent de volume et deviennent graveleux. Souvent on remarque à la partie supérieure une mince zone fossilifère. Quand ils n'ont pas subi d'altération, leur couleur est gris ou vert tendre, passant au blanc grisâtre. Ils atteignent parfois une épaisseur de trois ou quatre mètres et reposent sur une assise très mince et irrégulière de cailloux roulés de silex et autres roches anciens, plus ou moins abondants, surmontant les sables landeniens.

Les ouvriers donnent à ces sables le nom de *réfractaires*

et les distinguent parfaitement des sables sous-jacents, plus fins, dont ils marquent très bien le contact, même quand les cailloux roulés n'existent pas.

SYSTÈME LANDENIEN.

Nous retrouvons ici les trois assises supérieures que nous avons signalées dans la *Note explicative de la Carte géologique de la partie centrale de la province de Hainaut*, dont il a été question précédemment.

1° *Argiles et sables poldériens* (L^a) « en stratification irrégulière et lenticulaire, auxquels nous avons cru reconnaître beaucoup d'analogie avec les dépôts de sable et d'argile des plaines basses de la Flandre connues sous le nom de *polders*; de là le nom de *Poldérien* que nous avons adopté. »

Ces sables et ces argiles, dans la région qui nous occupe, sont souvent d'un noir foncé à la partie supérieure ou d'un blanc de neige à la partie inférieure. Cependant, quand ils ont subi l'effet des actions météoriques, ils passent au roux plus ou moins foncé ou présentent des rubanements plus ou moins réguliers, comme ceux que l'on remarque dans les sables bruxelliens. Quant aux argiles, elles sont parfois grises, rouges, vertes ou bariolées, selon la couleur des roches dévoniennes dont elles ne sont que des produits d'altérations amenés par les eaux pluviales (1).

(1) A ce propos, on peut se demander si la dénomination de *poldérien* peut encore recevoir ici son application. Nous trouvons-nous ici en présence de véritables polders? Je ferai observer que des argiles blanches s'y rencontrent parfois, analogues à celles d'Erquelinnes. Dans ce cas, on doit leur reconnaître la même origine qu'aux argiles qui se rencontrent fréquemment dans nos dunes actuelles, origine qui a été parfaitement mise en lumière par M. Gosselet. (Voy. ma note, *Structure des dunes*, p. 27.) Il n'en peut être de même des argiles diversement colorées qui, évidemment, ne sont que des argiles torrentielles, que les roches dont elles proviennent aient simplement subi une altéra-

2° *Sables blancs avec grès mamelonnés à empreintes végétales*, (L⁴) « souvent caractérisés par des lignes de stratification arrondies et entrecroisées d'une nature toute spéciale, que l'on reconnaît parfaitement dans les dunes actuelles et dans les autres dépôts de matières meubles formées par les vents. »

Dans la région qui nous occupe, le sable n'est pas composé de grains noirs et blancs, comme à Erquelines et à Jeumont, ce qui rend difficile la distinction de la stratification entrecroisée. Malgré cela, il n'est guère possible de n'y pas voir une formation *dunale*. Les grès mamelonnés s'y montrent parfois en blocs énormes, que l'on débite en pavés. Quand les sables de l'étage supérieur n'ont pas été enlevés par dénudation, on peut voir ces blocs de grès en place et affectant une allure parallèle à la stratification générale. Le plus souvent il n'en est pas ainsi et les blocs se trouvent à la partie supérieure des sables ou même dans le limon qui les surmonte, et, dans ce dernier cas, brisés comme s'ils avaient subi une action violente. Quand ils sont intacts, ils montrent sur leur surface mamelonnée des perforations curieuses, souvent très petites, mais atteignant quelquefois plusieurs centimètres de diamètre, évasées, très serrées et se prolongant dans toute la masse. Ce sont les traces des racines des végétaux qui ont crû sur ces dunes anciennes. Quand ces sables et ces grès n'ont pas

tion météorique, ou que des influences geysériennes soient venues s'y ajouter. Mais on remarquera que cela ne s'écarte pas sensiblement du cas de notre argile actuelle des polders de la basse Belgique, qui n'est que l'accumulation lente et progressive des boues déposées par l'Escaut, quand ce fleuve n'était pas endigué. Il y a, pour toute différence, que ces argiles des polders se sont déposées sur les plaines basses le long de la mer, tandis que les argiles bariolées de l'Entre-Sambre-et-Meuse se sont déposées sur des territoires beaucoup plus accidentés et peut-être longtemps après que la mer s'en était écartée. Je crois donc devoir maintenir la dénomination de *poldérienne* que Cornet et moi nous avons proposée.

subi d'altération, ils sont d'un blanc éclatant, d'un blanc de neige comme disait Dumont. Le plus souvent ils sont, comme les précédents, rubanés et veinés de roux par infiltration, surtout à la partie supérieure.

Ces deux assises constituent le *landenien supérieur ou fluvio-marin* de Dumont.

3° Sables gris, (L³). On trouve fréquemment à la base des sables blancs, des sables gris verdâtre plus ou moins foncés, sans blocs de grès (¹) et à stratification beaucoup plus tranquille. Le passage de l'un à l'autre se fait parfois d'une manière insensible, d'autres fois il y a contact brusque et bien marqué. On reconnaît évidemment ici une formation marine, correspondant à la subdivision supérieure de l'étage landenien moyen que nous avons distinguée dans le Hainaut (²).

Jusqu'à présent, nous n'avons reconnu aucune trace des assises landeniennes les plus inférieures. Celle connue sous le nom de *tufeau de Lincent* (L³) n'y existe probablement pas, bien que parfois le sable inférieur devienne quelque peu argileux en profondeur. Quant à (L⁴), formation poldérienne inférieure, il est possible qu'elle existe du côté de Gozée, où les ouvriers qui exploitent les sablières nous ont dit qu'il se trouve à la base des sables gris des assises glaiseuses et graveleuses intercalées. Cependant elles pourraient tout aussi bien être des formations de filon ou le résultat d'altérations de roches anciennes par les actions geyseriennes.

De telles formations, qu'elles proviennent de l'altération des roches par les influences de l'atmosphère ou de l'inté-

(¹) Les grès ne peuvent cependant pas être, a priori, considérés comme caractérisant les deux assises supérieures. Provenant de phénomènes de lapidification atmosphérique, la condition principale de leur formation est évidemment l'émersion du sable, que ce sable ait été ou non remué par les vents.

(²) Note sur la Carte géologique, etc.

rieur de la terre, ont eu lieu à toutes les époques d'émer-sion. On ne doit pas être étonné d'en retrouver dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, non seulement en dessous des sables landeniens marins, mais même en dessous des terrains crétacés.

2. TERRAINS CRÉTACÉS.

Je crois devoir commencer la description des terrains crétacés par les assises inférieures, les assises supérieures n'étant que le résultat de l'altération des précédentes par les agents atmosphériques.

SYSTÈME SÉNONIEN DE DUMONT.

5^{me} étage de Briart et Cornet.

Il est formé de deux assises : la supérieure est une craie blanche très pure, à pâte très fine et d'une blancheur éclatante, mais devenant légèrement glauconifère vers le bas; l'inférieure est une marne glauconifère beaucoup plus grossière, renfermant quelques concrétions siliceuses.

Jusqu'à présent, je n'ai pu observer le contact des deux assises, qui paraissent cependant avoir été exploitées indifféremment et souvent aux mêmes endroits, pour l'amendement des terres. On en retrouve d'immenses carrières, entr'autres à Viscourt ⁽¹⁾ près des Six Chemins et à Rognée, mais elles sont depuis longtemps inactives et rendues à l'agriculture, et on n'y pourrait faire de constatations qu'au moyen de fouilles.

Lors de nos premières recherches, nous n'avions, Cornet et moi, pu constater, en fait de fossiles, que quelques fragments d'*Inoceramus Cuvieri*, que nous avons recueillis

⁽¹⁾ On prétend qu'une de ces marnières a été exploitée du temps de la domination romaine.

dans l'assise de la craie blanche. Nous en avons conclu que cette roche était fort peu fossilifère. Il n'en est pas tout à fait ainsi, et les conclusions auxquelles nous avons été amenés, quant à l'assimilation avec les assises crétacées de la vallée de la Haine, doivent être quelque peu modifiées.

Quant aux marnes glauconifères, la présence du *Spondylus spinosus*, si abondant dans la craie grise de Maizières et qui ne paraît pas remonter plus haut dans le Hainaut, semblait être, de prime abord, un caractère paléontologique suffisant pour les rapporter au système nervien de Dumont (craie de Maizières et *Rabot*), comme nous avons fait pour les lambeaux crétacés de la rive gauche de la Sambre à Erquelines, Merbes-le-Château et Landelies. Mais d'un autre côté, on remarquera que le *Spondylus spinosus* est assez fréquent dans les marnes herviennes à *Belemnitella quadrata* de la province de Liège, lesquelles sont, comme nous l'avons démontré (*Sur le synchronisme du système hervien de la province de Liège et de la craie blanche moyenne du Hainaut*, par F. Cornet et Al. Briart, Ann. de la Soc. géol. de Belgique, II, 1875, p. 108), contemporaines de la craie d'Obourg. Ce fossile ne peut donc nous empêcher de rapporter les assises crétacées qui nous occupent aux deux assises inférieures que nous avons distinguées dans le sénonien du Hainaut, c'est-à-dire, non seulement à la craie de S^t-Vaast, mais encore à la craie d'Obourg.

D'autres fossiles que ceux que nous venons de citer et qui se rencontrent dans les assises crétacées de l'Entre-Sambre-et-Meuse, viennent appuyer cette interpellation. Nous y avons trouvé :

Belemnitella quadrata, d'Orb.

Spondylus spinosus, Sow.

Spondylus Dutempleanus, d'Orb.

» sp.

Pecten sp.

Janira substriatocostata, d'Orb. ⁽¹⁾.

Ostrea santonensis (*sulcata*, Blumenb.).

— *larva*, Lk.

— *vesicularis*, (var. minor.)

Inoceramus Cuvieri, Goldf.

Serpula.

Spongiaires, (nombreuses espèces.)

Débris de *crustacés*.

Nous avons dit dans la note déjà citée sur les terrains crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse (p. 15) que « jusqu'à présent nous n'avions pu constater la présence d'aucun dépôt crétacé antérieur au remplissage de la faille de Pry sur la rive droite de l'Eau-d'Heure. » Dès 1880, et dans mes dernières courses, j'ai pu reconnaître qu'il n'en est pas ainsi et que la craie blanche y existe parfaitement. A Nalinnes, dans le village même, elle existe à 2^m de profondeur dans le puits de M. Colonval, et y a environ 2^m de puissance. Elle a été recoupée par un autre puits, près d'un calvaire au S.-O. du village (1400^m, cote : 218,55) à 27^m de profondeur en dessous des sables. Elle y a même été exploitée dans les temps anciens pour amender les terres du côté du hameau de Fontenelle. D'après ce que l'on nous a dit, partout elle est surmontée d'une couche d'argile plus ou moins puissante, qui ne peut être qu'une couche de *deffe*. Comme on le verra plus loin, les *deffes* y existent sur d'assez grandes étendues.

⁽¹⁾ M. Forir m'écrit que le *Janira* d'Ossogne n'est pas le *J. substriatocostata* de d'Orbigny (*striatocostata*, Goldf.); c'est possible, mais c'est bien l'espèce de la craie blanche du Hainaut qui, jusqu'à présent, a été donnée sous ce nom. Il y a, probablement, une synonymie à réformer.

DEFFES ET SABLES ARGILEUX VERTS.

Terrains d'altération météorique d'âges indécis.

Les *Deffes* (Dj. et Dv.), de l'Entre-Sambre-et-Meuse ont beaucoup d'analogie avec les *Dièves* du pays de Mons et les *Dielles* de la province de Liège, quant à la nature minéralogique, non quant à l'origine. Ce sont des argiles fortes, bien connues des cultivateurs qui les apprécient beaucoup au point de vue de la fertilité, mais qui les redoutent quelque peu quand il faut y faire passer la charrue, surtout aux temps de sécheresse. Elles sont de couleur jaune sale à la partie supérieure et verdissent dans le bas, de façon à pouvoir être distinguées par les cultivateurs, bien qu'il y ait passage insensible de l'une à l'autre. Elles renferment souvent, disséminés dans la masse, des fragments et des linéoles de craie blanche non altérée, les deffes elles-mêmes les ayant préservés de l'atteinte des agents d'altération, et des linéoles de points noirs qui ne sont probablement que des grains de glauconie. Des surfaces assez considérables de deffes se remarquent à Donstiennes, à Thuillies, à Ossogne, à Viscourt, à Rognée et en beaucoup d'autres points de la contrée. On les retrouve de l'autre côté de l'Eau-d'Heure, entre autres à Nalinnes, le long de la nouvelle route de Thy-le-Château et jusque dans le bois de Baconval.

Les *sables argileux verts*, (Sv.) se distinguent parfaitement des deffes par leur couleur verte ou bleue, quelquefois presque noire, et par leur nature beaucoup plus pulvérulente. On les rencontre partout où l'altération a atteint la craie glauconieuse. Quelquefois même cette craie glauconieuse a entièrement disparu et, dans ce cas, ils reposent directement sur les terrains primaires dont ils comblent les cavités.

Les deffes et les sables argileux verts ont une proportion de glauconie se rapportant parfaitement à la proportion de glauconie des roches d'origine : presque nulle dans les deffes jaunes provenant de la craie blanche supérieure, elle augmente sensiblement dans les deffes vertes, qui pro-

viennent de la craie blanche inférieure plus glauconieuse, pour dominer enfin dans les sables argileux verts qui, comme nous le verrons, ne peuvent provenir que de l'altération des marnes glauconifères.

Ces trois assises ont bien évidemment cette origine d'altération des couches sous-jacentes par les agents météoriques, et à ce point de vue, elles doivent être assimilées aux argiles à silex du pays de Illeve et du Nord de la France. Leur âge est donc tout à fait indécis, en ce sens que l'époque de cette altération ne peut être fixée. Elle a pu commencer dès l'époque maestrichtienne, qui a probablement vu une première émergence, au moins partielle, des dépôts crétacés de la contrée, et se continuer, avec des interruptions plus ou moins prolongées, pendant les émergences qui ont marqué la période tertiaire. On peut même admettre qu'elle se continue encore à l'époque actuelle.

Il sera toujours impossible, par conséquent, d'assigner un âge bien précis aux deffes et aux sables argileux verts de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Ce que l'on peut dire, c'est que les assises inférieures sont les plus récentes, d'où la question de savoir quelle place on doit leur assigner dans l'échelle stratigraphique. En présence de l'impossibilité de résoudre cette question par la chronologie, le mieux est, me semble-t-il, de laisser ces dépôts dans la série crétacée et dans leur ordre de superposition.

Si on ne peut guère dénier l'origine de roches d'altération aux trois assises dont nous venons de parler, on est cependant en droit de s'étonner que des couches de deffe, qui parfois atteignent 1^m,00 et plus de puissance, puissent provenir de la dissolution de la craie, qui, maintenant, semble se présenter partout sous une aussi faible épaisseur. Je rappellerai ici que la même objection a été faite pour les argiles à silex, mais que l'on y a répondu par la difficulté d'estimer quelle a été la puissance origininaire de la craie dont elles proviennent.

III.

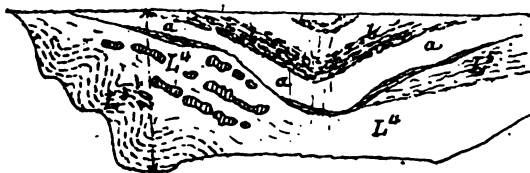
DÉTAILS LOCAUX.

1°, A L'EST DE L'EAU-D'HEURE.

Les sables bruxelliens et landeniens qui couronnent les hauteurs du plateau de Nalinnes, ont été exploités, surtout vers la poudrière de Marcinelle, à Loverval et à Joncret, depuis des temps très reculés, pour être employés dans les nombreuses verreries des environs de Charleroi. C'est dans ces localités que se trouvent les sablières les plus vastes et les plus importantes, et c'est là qu'on peut le mieux étudier les deux systèmes sableux dont je viens de parler. Je vais rapporter les faits les plus intéressants que j'y ai observés à différentes époques.

Lambeau de Loverval. Il est assez restreint et entièrement isolé dans une dépression irrégulière du calcaire carbonifère, parfois recouvert d'un peu de limon. Des nombreuses coupes relevées dans une excursion faite le 2 mai 1880, je donnerai la suivante, prise dans une immense excavation au hameau des Fiestaux, à 300 m. environ au sud de la ferme Parent.

Coupe d'une sablière à Loverval.



- | | | |
|------------------------|---|---|
| Système
bruxellien. | { | <p><i>b.</i> Sables à grès fistuleux et à grès calcarifères fort nombreux et en bancs minces et serrés vers la base, où ils se terminent brusquement. Ces sables sont jaunes et passent au verdâtre à la partie inférieure.</p> <p><i>a.</i> Sables de la même nature que les précédents, mais dépourvus de grès.</p> |
| Système
landenien. | { | <p><i>L⁵.</i> Sable sans cailloux, roux, surmonté d'amas lenticulaires d'argile et de sable noirs.</p> <p><i>L⁴.</i> Sable blanc veiné de roux, renfermant des blocs de grès blanc mamelonné avec empreintes végétales.</p> <p><i>L³.</i> Sable gris plus ou moins foncé.</p> |

Le pli synclinal très curieux qui affecte les grès bruxelliens, et les stratifications ondulées des sables *L⁵* du landenien inférieur, ne peuvent s'expliquer que par des effondrements. Des faits analogues se remarquent dans la plupart des nombreuses carrières de la localité, où la couche d'argile et de sable noir se montre parfois beaucoup plus tourmentée, à allure verticale et même renversée. Toute la masse se trouve dans une excavation profonde du calcaire carbonifère, et elle a pu se tasser par suite du retrait des eaux de la mer qui l'y avait déposée. Je devrais plutôt dire des mers, car le phénomène a eu deux phases bien distinctes, que je définis de la manière suivante. Lors du retrait de la mer landenienne et pendant l'émersion qui suivit, les sables inférieurs *L³* ont pris la disposition ondulée indiquée sur la coupe. En même temps se marquait la période dunale, pendant laquelle la partie supérieure de ces sables a été tamisée par les vents et a passé à l'état de

sables blancs. Il y a, du reste, passage insensible entre les deux assises, qui se confondent; mais on voit parfaitement, à l'allure des bancs de grès, que la stratification ondulée est antérieure à leur formation. Ensuite une végétation tourbeuse a noirci les sables et les argiles de la partie supérieure jusqu'à l'arrivée de la mer bruxellienne. Cette mer a dû trouver la couche tourbeuse à peu près horizontale ou beaucoup moins affaissée qu'aujourd'hui, ainsi que les bancs de grès landeniens, et elle a déposé ses couches de sable également en couches sensiblement horizontales. Ce n'est qu'après son retrait qu'un second effondrement a eu lieu et a incliné les bancs de grès bruxelliens comme nous les voyons actuellement.

On doit certainement, pour expliquer le phénomène, faire intervenir une autre cause, qui est la continuation de l'érosion du calcaire carbonifère supportant toute la masse, et cela à deux époques différentes, savoir : la première, pendant l'émersion de la contrée après le retrait de la mer landenienne; la seconde, pendant l'émersion qui a suivi le retrait de la mer bruxellienne. Les deux causes peuvent, du reste, avoir concouru au même but, et dans tous les cas, les effondrements ont dû se faire avec une extrême lenteur ⁽¹⁾.

Il y a peu de fossiles dans les couches bruxelliennes de Loverval. Nous n'y avons trouvé que le *Lucina Volderiana*, Nyst, très commun dans l'assise de Gobertange. Nous l'avons également rencontré à Nalinnes, où il est accompagné de beaucoup d'autres fossiles.

(1) Quant à la question de savoir à quelle époque ont commencé à se produire les fentes et excavations qui, depuis, ont reçu les sables et argiles geysériens, aachéniens ou tertiaires, on doit nécessairement répondre que c'est quand les influences météoriques ou hydrothermales ont commencé à avoir action sur les roches calcaires, c'est-à-dire pendant la longue émersion qui a suivi la période primaire dans notre pays et qui a duré, pour la région de l'Entre-Sambre-et-Meuse, jusque vers le milieu de l'époque sénonienne.

Bandes de Joncret. Les bandes de sable de Joncret reposant, en général, sur des schistes et des grès dévoniens, se présentent en allure beaucoup plus régulière et moins tourmentée. C'est ainsi qu'au hameau du Charnoy, il y a une ancienne et très vaste sablière paraissant être dans ces conditions, quoique voisine d'une carrière de calcaire. Elle avait, le 2 mai 1880, une profondeur de 8 mètres au maximum. La coupe, relevée à cette époque, était :

Terrain quaternaire.	{	a. Limon jaune à la partie supérieure, plus argileux, gris et brun à la partie inférieure, ces deux facies assez nettement séparés	0,25 à 2 ^m ,50
		b. Sables mélangés d'argile et de grès. Ils ont probablement subi, à la partie supérieure, quelques remaniements antérieurs au limon, comme on le remarque en beaucoup d'endroits. .	2 ^m ,00 à 3,50
Système bruxellien.	{	a. Sable verdâtre, ne renfermant plus que quelques rares cailloux de grès bruxelliens	4,25 à 2 ^m ,00
		L ¹ . Sable gris pâle, séparé des assises supérieures par une ligne de contact bien marquée et à peu près horizontale. C'est, probablement, la partie inférieure de l'assise, formant transition avec la formation marine . . .	2,00
Système landenien.	{	L ² . Sable mélangé d'un peu d'argile, probablement par suite du voisinage des roches dévoniennes sous-jacentes, qui y auraient produit un limon anté-tertiaire plus ou moins remanié par la mer landenienne	0.25

Les deux assises bruxelliennes *a* et *b* ne sont pas aussi bien marquées que dans la plupart des cas que nous aurons à examiner.

Dumont fait de la bande de Joncret un lambeau isolé. Je n'ai pu vérifier le fait, qui me paraît peu probable quand à la masse principale ; celle-ci pourrait bien se rattacher au massif de Nalinnes. La petite bande qui se trouve sur le territoire de la commune d'Acoz, au hameau du Pré Barré, doit être, au contraire, entièrement isolée.

Lambeaux de Bouffioulx. A l'est de la vallée du ruisseau d'Acoz se trouvent d'importantes exploitations de sables en lambeaux isolés. Le long de la route de Villers-Poteries, à l'est de Bouffioulx, on voit une grande et profonde sablière, que Dumont décrit de la manière suivante : « Il faut probablement y rapporter aussi (au landenien à grès blancs) l'amas considérable de sable exploité à 1/4 de lieue à l'est de Bouffioulx, dans lequel on distingue des parties de sable d'un blanc de neige et des veines irrégulières d'argile, quelquefois aussi d'un blanc de neige. » C'est incontestablement notre étage landenien supérieur ou *L*⁵, dont nous avons pris le type aux environs d'Erquelines et de Jeumont.

Au-dessus et vers la partie nord de la carrière, nous avons remarqué du sable vert jaunâtre, paraissant appartenir à l'assise inférieure bruxellienne. Elle y est à stratification horizontale, mais devient très inclinée vers l'est, pour la même cause d'effondrement que nous avons déjà signalée. Cette sablière paraît se trouver au contact du calcaire carbonifère et du terrain houiller. Les stratifications horizontales se trouveraient-elles au-dessus du terrain houiller et les stratifications inclinées correspondraient-elles à une poche dans le calcaire ?

Plus au Sud, au delà d'une petite vallée secondaire débouchant dans la vallée d'Acoz, se trouvent des sablières en exploitation, que je n'ai pu voir, mais qui paraissent d'une importance plus grande. Ni l'un ni l'autre lambeau ne figure sur les cartes de Dumont.

Sablières de la poudrière de Marcinelle. Ce sont les plus vastes sablières du plateau de Nalinnes. Elles sont ouvertes, m'a-t-on dit, de temps immémorial.

Je n'y ai reconnu, d'une manière bien positive, que du bruxellien appartenant aux assises à grès fistuleux et à grès

calcarifères. Étudiées le 9 mars 1879 et le 10 mars 1880, je les ai revues le 8 août 1887 et mon impression est restée la même. Elles s'étendent sur plusieurs centaines de mètres et montrent partout une stratification excessivement régulière, légèrement inclinée vers l'Est dans la grande sablière. Les sables sont gris verdâtre, jaunis et roussis par altération, surtout à la partie supérieure, et offrant parfois des rubanements très capricieux. Cette régularité d'allure ne doit pas étonner, puisque cette partie du massif est superposée au terrain houiller. Les grès y sont assez nombreux, mais généralement sporadiques, rarement en bancs continus, plus fréquents vers le milieu de l'assise.

Dans la longue sablière au S.-O., avant d'arriver au petit chemin montant de Jamioulx, j'ai relevé à la partie inférieure de la tranche la coupe ci-dessous, qui offre un exemple remarquable de stratification entrecroisée.



Elle est très curieuse en ce sens que ces stratifications renferment quelques concrétions gréseuses comme dans les autres parties. Est-ce une action dunale ?

Cette coupe a été prise au point le plus bas de la sablière, au niveau de l'eau. Dans la sablière principale et dans la même situation, on rencontre une couche peu épaisse (0^m,20 à 0^m,30) de sable blanc, pulvérulent, ne se tenant pas en talus comme le reste et tout à fait d'apparence dunale.

D'après M. Fletz, directeur de la poudrière, les sables de cette partie se trouveraient dans une dépression ou bassin

peu profond. Le sable a une épaisseur de 7^m au maximum et repose sur une couche d'argile de 30 à 50 centimètres de puissance. C'est cette couche d'argile qui forme la base de la nappe aquifère de la contrée et qui empêche les eaux de pénétrer dans le terrain houiller. Les puits domestiques et d'alimentation des machines sont enfoncés jusqu'à cette couche, que l'on se garde bien de traverser. Dans les sablières de l'Ouest, le sable repose sur le schiste houiller complètement altéré et passé à l'état plastique. Il est probable que la couche d'argile dont il vient d'être question, est le résultat d'une semblable altération et n'est qu'un dépôt torrentiel ou limon antétertiaire, comme on doit en rencontrer souvent.

Sablières de Nalinnes. Beaucoup de sablières, la plupart abandonnées, se voient au village de Nalinnes. Je crois devoir en mentionner deux.

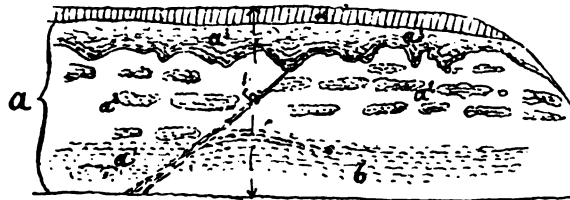
1° *Sablière de la Couture*, dont voici la coupe, relevée le 8 août 1887.

α. Limon renfermant, à la base, de rares cailloux bruxelliens.	0 ^m ,50 à 1,50
α. Sable bruxellien, jaune sale, sans concrétions, terminé inférieurement par une couche de cailloux roulés, petits, généralement plats, de quartzites, schistes verts et phylades des terrains primaires	2 ^m ,00
Celle couche montre de petites irrégularités, quoique horizontale en allure générale.	
L ⁵ . Sable pur, rubané, plus pâle à la base	4 ^m ,00 à 4,50

Ces assimilations ne sont pas à l'abri de toute objection. Le lit de cailloux roulés n'a pas le même facies qu'ailleurs; les cailloux sont aplatis, plus nombreux et d'origine différente, ce qui n'est cependant pas une raison péremptoire pour lui refuser la même signification.

2° *Sablière des Monts.* Cette sablière est très remarquable et nous présente le bruxellien sous un facies que nous n'avons pas rencontré ailleurs.

Coupe de la sablière des Monts, à Nalinnes.



- a.** Terre végétale fort sableuse, avec cailloux tertiaires, crétacés et dévoniens 6^m,30 à 0,50
- a.** Sables à gres calcarifères. 2^m,50 à 4,50
- Ils se présentent de la manière suivante en commençant par le haut :
- a¹.** Sable brun verdâtre avec linéoles noires, paraissant remplir des ravinements de la couche inférieure, lesquels, en réalité, ne sont que des poches d'altérations dues aux influences météoriques.
- a².** Sable calcarifère, d'aspect marneux, blanchâtre, plus ou moins meuble, faiblement glauconifère, renfermant une grande quantité de fossiles ayant conservé leur test, mais d'une extrême fragilité; quelques cailloux assez petits, roulés et subanguleux de quartz, de silex et de grès sont épars dans la masse sableuse. Des concrétions très volumineuses, arrondies, mais affectant une disposition en bancs interrompus de 0^m,40 à 0^m,60 d'épaisseur, se voient dans toute la masse, mais principalement à la partie moyenne et vers le haut. Ces blocs sont également fossilifères.
- a³.** Même sable que le précédent, mais devenu jaunâtre par altération et renfermant cependant encore quelques rares fossiles à moitié érodés à la partie supérieure, et de rares concrétions gréseuses 1^m,20 à 1,50
- b.** Sable analogue au précédent, mais sans fossiles ni concrétions gréseuses.

Quelques remarques intéressantes sont à faire à propos de cette coupe.

Partout ailleurs que dans cette sablière, nous avons trouvé les sables profondément altérés, sans fossiles, si ce n'est dans les grès, et dans ce cas, à l'état de moule. Ici, au contraire, l'altération n'a pas atteint la couche *a*, sauf 1°, à la partie supérieure (*a³*), où le calcaire a été com-

plètement enlevé pour ne laisser que la silice, la glauconie et les autres matières insolubles, et sans que cette altération ait été jusqu'à métamorphoser la glauconie en oxyde ou hydrate ferrique; et 2°, à la base, où une partie de la couche (α^1) a subi l'altération ci-dessus, mais à un moindre degré, puisque des fossiles calcaires sont en partie conservés, et en outre, un commencement d'oxydation et d'hydratation de la glauconie. Un bloc de grès en place, presque au niveau du sol, tend à prouver que la couche α^1 , au côté gauche de la sablière, fait partie de l'assise a des sables et grès calcarifères.

Il n'en est pas de même du côté droit, où des sables également altérés semblent cependant continuer la couche α^1 . On remarquera, en effet, que cette couche de droite, que je rapporte à l'assise b , n'est aucunement fossilifère comme la couche α^1 , même à sa partie supérieure, et ne renferme pas de concrétion. C'est qu'il y a une faille ou cassure d'effondrement qui passe au milieu de la sablière et qui a renfoncé toute la partie gauche d'environ 1^m10 (*).

Comme conséquence de ce fait, nous devons admettre que les altérations supérieure (couche α^3) et inférieure (couche α^1) ont eu lieu postérieurement à la formation de cette faille, puisqu'elles n'ont pas subi le même mouvement de descente. Il y a aussi un peu d'altération le long de la faille elle-même.

Il reste encore plusieurs faits intéressants à expliquer, entre autres :

1° Comment se fait-il que la couche α^3 , qui paraît plus exposée que la couche α^1 aux influences météoriques, n'ait subi que la décalcification, tandis que cette dernière a , de plus, subi en partie l'oxydation et l'hydratation ?

(*) Cette descente de terrain a vraisemblablement été produite par la dissolution partielle et irrégulière de la craie sous-jacente. La surface du sol présente, en effet, de ce côté, une dépression assez prononcée.

2° Comment se fait-il que les altérations de cette dernière couche se soient produites en dessous d'une couche *a*² restée tout à fait intacte, quoique faisant partie intégrante d'un même dépôt ?

Faut-il admettre que ces influences décomposantes ont pu se produire *souterrainement*, et non par pénétration immédiate, par l'action de nappes s'alimentant au loin d'eaux acidulées et oxygénées et n'ayant exercé, par conséquent, aucune action sur la couche supérieure ?

Il est probable que Dumont avait en vue cette couche fossilifère de Nalannes quand il écrivait le passage de ses notes que nous avons rapporté plus haut (p. 13) et dans lequel il parle de débris organiques.

Quant à ces débris organiques, ils sont nombreux, comme nous l'avons dit : la roche en est en quelque sorte pétrie. Seulement, leur extrême fragilité ne permet de les dégager qu'à l'aide de précautions que le peu de temps dont nous disposons ne nous a pas permis de prendre. Quoi qu'il en soit, voici les fossiles que nous avons pu déterminer avec le plus de certitude.

Nautilus Lamarki, Desh.

Rostellaria robusta, Rutot (*ampla*, Brand.).

Ovula gigantea, Munst.

Lucina Volderiana, Nyst.

Cardium porulosum, Lk.

Cardita planicosta, Lk ?

Nummulites lævigata, Lk.

Les autres fossiles pourront faire l'objet d'études intéressantes. Ils appartiennent principalement aux genres *Turritella*, *Pleurotoma*, *Fusus*, *Cardita*, *Lucina*, *Cardium*, *Pecten*, *Ostrea*.

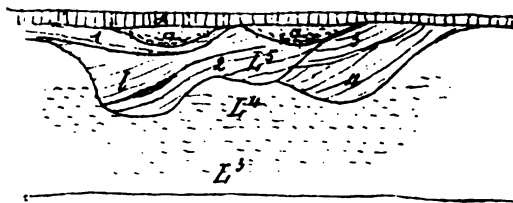
On y trouve de plus des dents de *Lamna* et d'*Otodus* en partie brisées, accompagnées d'autres débris de poissons et des débris de carapace de tortue. On y a aussi trouvé une dent de saurien.

Sablières de Thy-le-Château. Il y a dans cette commune des exploitations de sable assez vastes. Je donnerai deux coupes relevées dans la même sablière. Elle se trouve sur la planchette de Gozée, presque à la limite, à 200^m au sud du bois Jacques.

1^o Coupe *A*, relevée par M. Bayet, en 1882, représentant la paroi sud-ouest de la carrière, dont la direction est à peu près N.-O. — S.-E.

Coupes de la sablière de Thy-le-Château.

A.



a. Détritique.

a. Sables jaunes glauconifères.

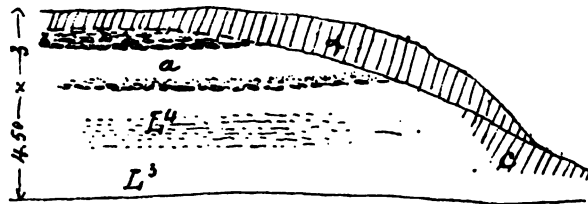
L¹. Masses argileuses parmi lesquelles on distingue :

1. Argiles bariolées, noires, bleues, blanches, roses et rouges.
2. Argiles sableuses. Au point *l*, lignite enveloppé d'argile rose.
3. Argile bleue.
4. Argile gris-bleuâtre.

L⁴ et L³. Sables blancs, jaunes.

2^o Coupe *B*, relevée par moi, le 8 août 1887, à la face opposée de la sablière, presque parallèle à la précédente et à 25^m de distance.

B.



- a. Limon quaternaire.
- b. Bruxellien caillouteux, mélangé, vers le haut, avec le limon.
- a. Sable bruxellien sans cailloux, avec une mince ligne de cailloux foulés à la base, assez régulière et horizontale.
- L⁴. Sable gris et blanc à la partie supérieure, roux à la partie inférieure, passant insensiblement à :
- L³. Sable vert.
- c. Vers l'entrée de la carrière se trouve de l'argile grise; les éboulis m'ont empêché de voir son contact avec le sable landenien. Elle faisait évidemment partie du massif argileux figuré à la coupe de M. Bayet, ce qui tendrait à lui donner une direction sensiblement Est-Ouest.

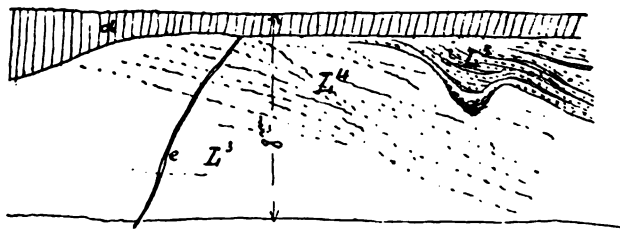
Doit-on continuer à donner aux argiles que renseignent ces coupes le nom d'*argiles de filon* ou *geysériennes*? Je ne le pense pas. Elles sont réellement superposées et par conséquent postérieures à la formation landenienne, que la couche verte L³ prouve être une formation marine. Je dois les regarder comme argiles d'altérations, amenées par les eaux des hauteurs voisines où se trouvent des roches dévoniennes plus ou moins argileuses et pouvant fournir les mêmes colorations. C'est donc un dépôt tellurien, qui n'est pas absolument poldérien, mais que l'on doit cependant rapporter à la même période géologique L⁵, que nous avons

vue bien caractérisée en différents autres points. Le 16 mai 1880, j'avais observé des argiles à peu près semblables dans le triangle des routes, au hameau Potria au N.-O. de Nalinnes, directement sur les roches dévoniennes.

Remarquons encore ici une zone d'altération souterraine à la base des sables L⁴.

Coupe de Maisoncelle. M. Bayet m'a communiqué cette coupe prise à l'ouest de Walcourt. Elle est mentionnée par M. Mourlon dans ses Additions au t. II de sa *Géologie de la Belgique*, p. VIII. C'est la plus méridionale que je produis pour le moment et, en ce sens, elle peut offrir quelque intérêt. Elle a été relevée il y a deux ans (en 1885).

Coupe de la sablière de Maisoncelle.



- a. Limon passant insensiblement aux sables inférieurs, avec cailloux roulés de phtanite et de silice.
- L³. Sables jaunes, fins, avec minces lits d'argile grise, ravinant les sables inférieurs. Au fond d'une poche amas de cailloux roulés.
- L⁴. Sables gris, rubanés de jaune et de roux, renfermant en certains endroits des concrétions ferrugineuses.
- L⁵. Sables grisâtres, légèrement glauconifères.
- e. Mince faille d'argile brune traversant les sables L³ et L⁴ sans produire de déplacement apparent.

Dans cette sablière existait autrefois le gros bloc de grès blanc signalé par M. Murlon et provenant, vraisemblablement, des assises L⁴ ou L⁵.

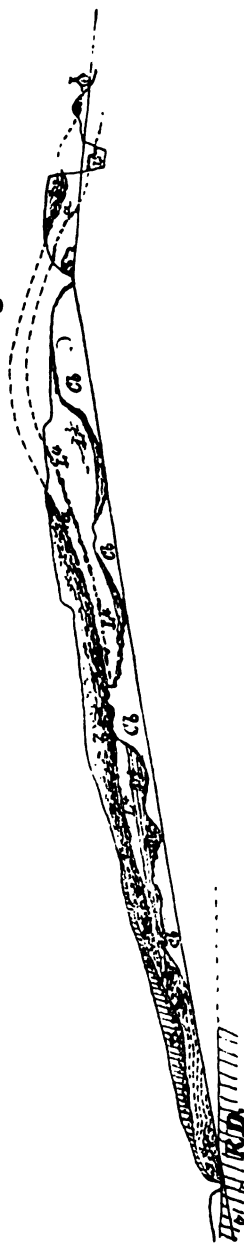
2° A L'OUEST DE L'EAU-D'HEURE.

Chemin de Ham-sur-Heure vers Marbaix. — C'est la coupe la plus intéressante que nous connaissions dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Elle nous donne à peu près la série complète des terrains tertiaires et crétacés de cette contrée. Elle a été relevée sur 600^m environ de longueur, depuis les roches rouges dévoniennes qui affleurent dans le village de Ham-sur-Heure, jusqu'à une petite chapelle située à 100^m environ dans le village de Marbaix.

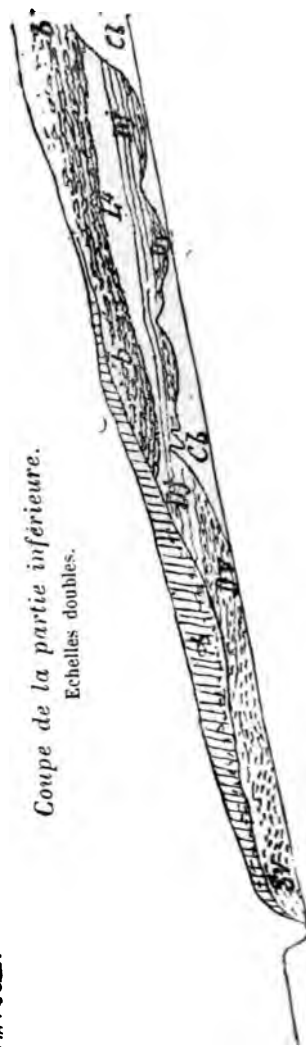
Coupe du chemin de Ham-sur-Heure vers Marbais.

Échelles } 1 à 4000 pour les longueurs.
 1 à 1000 " hauteurs.

Chemins.



Coupe de la partie inférieure.
 Echelles doubles.



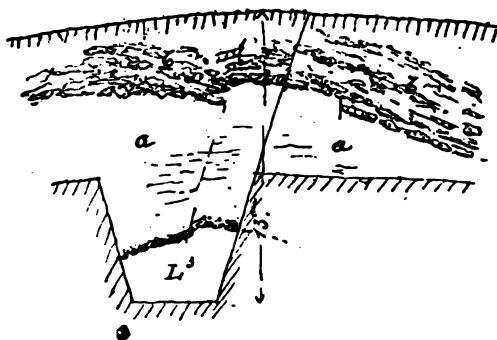
Terrains quaternaires et modernes.	<p><i>a</i> Diluvium caillouteux, probablement en partie moderne, assez épais vers la partie inférieure de la coupe, où il est très bien limité, tandis que plus haut la limite est indécise. Les cailloux qu'il renferme, surtout à la base, proviennent en grande partie du bruxellien de plus haut.</p>
Terrains tertiaires.	<p><i>b</i> Sables bruxelliens verts ou gris, avec plaquettes de grès très serrées, graveleux à la base ; les grès sont blanchâtres, pointillés de noir, souvent perforés et cariés, fossilifères (moules), affectant la forme fistuleuse au sommet.</p> <p><i>a</i> Sable à éléments assez gros, paraissant ne pas exister vers le bas de la coupe, commençant insensiblement vers le milieu et s'épaississant très fort à la sablière Alex. Hautier dans le village de Marbaix. Cette assise se termine inférieurement par une couche graveleuse, reposant sur un lit ondulé, composé, en grande partie, de cailloux roulés de silex patinés.</p> <p><i>L^a</i> Sables landeniens à grains beaucoup plus fins, gris blancs, roux ou rubanés de roux. Nous n'avons pas observé dans la coupe elle-même des grès caractéristiques, mais on remarque, à la partie supérieure et à 30^m environ au sud du plan de coupe, le long du chemin allant à la ferme du Faulx, un gros bloc de grès landenien qui doit lui appartenir. Cette couche renferme, du reste, de nombreux fragments de bois silicifiés.</p> <p><i>L^b</i> Sables de même nature, mais devenant insensiblement gris verdâtre.</p>
Terrains crétacés	<p><i>Dj.</i> Deffes vertes et jaunes ; argiles fortes, avec linéoles noires, passant de l'une à l'autre sans transition brusque, mais se distinguant mieux de la couche des sables argileux verts.</p> <p><i>Dv.</i> Sables argileux verts, passant au bleu, plus ou moins foncés, plus ou moins marneux. Cette couche repose directement sur les roches rouges des terrains dévoniens (R. D.) sans interposition visible de la marne glauconieuse inférieure dont elle provient.</p> <p><i>Cb.</i> Craie blanche très pure, profondément creusée de poches remplies de deffes.</p>

D'après mes notes de 1880 ⁽¹⁾, dans la partie inférieure, vers Ham-sur-Heure, la craie blanche passerait à la craie verdâtre ou craie plus grossière et peut-être à la marne glauconieuse.

J'ai cru devoir reproduire, à une plus grande échelle et dans tous ses détails, la coupe de la partie inférieure de ce chemin vers Ham-Sur-Heure et celle de la sablière Alex. Hautier. La première a pour but de mieux indiquer la super-

Sablière Alexandre Hautier.

Echelle de 3 m/m par mètre.



position des roches d'altération, c'est-à-dire des sables argileux verts et des deffes vertes et jaunes, aussi bien que l'état actuel des berges a pu le permettre; la seconde nous montre la couche à grès calcarifères bruxelliens (b), nettement séparée de la couche inférieure (a), qui y acquiert une

⁽¹⁾ Cette coupe a été relevée une première fois, mais trop rapidement, le 16 mai 1880; elle a été revue et complétée le 9 août 1887. Malheureusement l'état des berges, recouvertes de végétation et d'éboulis, ne laisse plus apercevoir bien nettement certains détails. On remarque dans les fossés quelques indices argileux qui doivent être rapportés à des dépôts telluriens anté-crétacés.

assez forte épaisseur; cette dernière est terminée supérieurement par un lit fossilifère et inférieurement par le lit de cailloux roulés caractéristique, que j'ai déjà signalé plusieurs fois de l'autre côté de l'Eau-d'Heure.

La surface de la craie blanche offre des irrégularités très grandes. La sablière dont il vient d'être question se trouve à 25^m au nord du chemin de Ham à Marbais et la craie n'a pas été atteinte dans la profondeur de l'excavation; cependant, la berge sud du chemin, qui a trois à quatre mètres de hauteur et qui se trouve en face de l'entrée de la sablière, est presque entièrement formée de craie blanche. Cette craie blanche se montre du reste jusqu'au sommet de la coupe.

On doit également admettre que l'inclinaison relativement forte des couches tertiaires des deux côtés du sommet de la colline est le résultat d'effondrements produits par la dissolution de la craie blanche et de la marne glauconieuse.

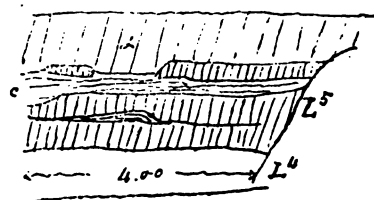
Sablières de Thuillies. Ces sablières sont situées des deux côtés de la route de Beaumont à Charleroi, à environ 500 m. de la limite sud de la commune de Gozée. Un filon de minerai de fer, activement exploité il y a quelques années, passe en dessous de ces sables dans la direction E.-O., de sorte que beaucoup d'accidents que l'on y remarque, doivent être attribués aux affaissements produits par les travaux souterrains.

J'ai visité ces sablières le 23 mai 1880 et le 9 août 1887; je crois devoir en donner deux coupes.

I. L'une, d'une excavation qui n'existe plus, est remarquable par la grande abondance des grès, disposés en bancs successifs et continus, restés en place.

Cette coupe a été relevée en 1880.

Sablère de Thuillies. Coupe I.



a. Limon quaternaire.

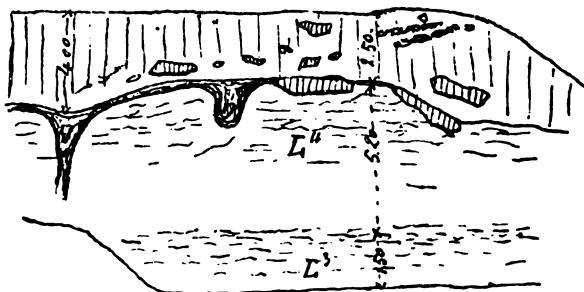
L⁵. Grès en bancs à peu près continus et superposés, indiquant des phases successives du phénomène de lapidification, avec traces nombreuses de végétaux apparaissant à la surface inférieure mamelonnée, sous forme de nombreuses perforations évasées et plus ou moins larges.

c. Lit d'argile grise et rouge intercalaire (*).

L⁴. Sable blanc, passant au roux à la partie supérieure.

II. La seconde coupe a été relevée le 9 août 1887.

Sablère de Thuillies. Coupe II.



a. Limon à gros blocs de grès blanc landenien, soit en place, c'est-à-dire reposant sur le sable inférieur, soit remaniés et englobés dans le limon, et dans ce cas, brisés en morceaux plus ou moins volumineux.

L⁴. Sable pur, roux brun à la partie supérieure, passant au jaune et au blanc éclatant sur la plus grande hauteur, légèrement rubané et veiné de jaune, à stratification ondulée. Il y a parfois dans ces sables des dépôts argileux ressemblant à des puits naturels plus ou moins profonds, correspondant à des lentilles argileuses superficielles et renfermant également des fragments de grès.

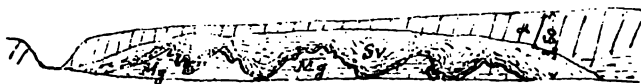
L³. Sable gris verdâtre, de formation marine.

(*) Une autre sablière nous avait offert les mêmes argiles bigarrées superposées au sable blanc en longues lentilles immédiatement en dessous du limon.

Les argiles surmontant la couche I.⁴ et y creusant des puits naturels ne sont évidemment pas du même âge que les argiles intercalaires de la coupe I. Elles sont postérieures ou, au moins, contemporaines des premiers phénomènes qui ont brisé et dispersé les grès landeniens, dont elles renferment des fragments. C'est un dépôt continental, qui est peut-être le résultat de la première manifestation des temps quaternaires dans la contrée. Preuve évidente que toutes les époques d'émersion qu'a traversées l'Entre-Sambre-et-Meuse et dont je parlerai plus loin, ont dû produire de semblables dépôts. Leur âge ne peut être fixé à priori; ils peuvent être anté-crétacés, anté-landeniens, anté-bruxelliens ou post-tertiaires; ce ne sont que des circonstances spéciales de stratification ou de composition qui peuvent amener une précision relative dans leur chronologie.

Crétacé d'Ossogne. Entre le village et la voie ferrée, le long d'un chemin se dirigeant au Sud, on a entamé la berge pour y creuser un silo à pulpe et découvert ainsi une coupe très intéressante.

Coupe dans un silo à Ossogne.



- α. Limon jaune quaternaire (?) stratifié à la base dans la partie droite de la coupe.
- Sv. Sables argileux verts, très foncés et passant au bleu. C'est bien la même couche que celle que nous avons vue dans le bas du chemin d'Ham-sur-Heure à Marbaix.
- Mg. Marnes glauconieuses, blanchâtres, avec nombreux points noirs et verts de glauconie, renfermant des parties durcies, très profondément ravinées ou plutôt parsemées de poches d'altération dans lesquelles se sont accumulés les sables argileux verts.

C'est le seul endroit où, jusqu'à présent, nous avons pu observer, d'une façon certaine, le crétacé inférieur de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Malheureusement on n'y voit pas la superposition de la craie blanche.

Parfois toute la marne glauconifère a disparu et les sables argileux verts reposent directement sur le calcaire de Givet, dont ils remplissent les poches, qui ressemblent parfaitement, sauf la dureté de la roche dans laquelle elles sont creusées, aux poches de la marne glauconifère. Cela peut s'observer le long du chemin de Thuillies à Ossogne.

Tranchée d'Ossogne. Un peu plus loin vers le Sud, le chemin de fer entre en tranchée. On y voit les mêmes couches avec les mêmes accidents, mais les sables argileux verts y sont beaucoup plus altérés et sont devenus rougeâtres. Les fossiles y sont plus abondants : nombreux spongiaires, *Ostrea* et *Spondylus spinosus*.

Tranchée des Six Chemins. Cette tranchée se trouve sur la planchette de Silenrieux, à proximité d'un carrefour où six routes se rencontrent, entre autres une ancienne chaussée romaine (*). Elle est très profonde. On y voit la craie blanche sur une assez grande hauteur, mais, comme partout ailleurs, profondément altérée et creusée de poches remplies de deffes et de sable roux landenien.

C'est dans cette tranchée que M. Bayet et moi avons trouvé plusieurs spécimens d'un fossile qui, comme nous l'avons dit, n'est pas sans importance. C'est le *Belemnites quadrata*, d'Orb. Il est vrai que cette détermination peut être contestée, en ce sens que nous ne l'avons trouvé

(*) Cette chaussée n'a pas été restaurée par la reine Brunehaut ; aussi ne doit-elle pas porter son nom. On l'appelle, dans le pays, le *Chemin du Diable*. A environ 1 $\frac{1}{2}$ kilomètre à l'est de ce carrefour se trouve l'importante villa romaine du Peruwez, que la Société archéologique et paléontologique de Charleroi a commencé à fouiller cette année.

qu'en fragments, et malheureusement dépourvu d'alvéole. Quoi qu'il en soit, et quand ce serait un autre *Belemnitella*, la partie supérieure originaire de cette craie blanche a dû appartenir à un étage assez élevé dans la série senonienne, c'est-à-dire au moins à la craie d'Obourg.

C'est dans les trois derniers gisements que je viens de décrire, qu'ont été recueillis le plus grand nombre de fossiles crétacés dont la liste est donnée pp. 24 et 25. Ils se rencontrent, soit dans les assises supérieures d'altération, soit, mais plus rarement, dans la craie ou la marne glauconifère. Les deux tranchées du chemin de fer sont surtout remarquables par la grande quantité de spongiaires qu'elles ont procurés.

Immédiatement au S.-O. de ce carrefour se trouvent de grandes dépressions qui ne sont que les immenses marnières de Viscourt, très anciennes et depuis longtemps rendues à l'agriculture. Un des six chemins, celui qui traverse la voie ferrée sur un viaduc, a conservé le nom de chemin des marnières.

A environ 2 kilomètres à l'Est se trouvent d'autres excavations non moins importantes, qui paraissent plus récentes, quoique également rendues à l'agriculture, et qui sont les marnières de Rognée.

Deffe de Donstiennes. A l'ouest de cette localité et de la route de Beaumont, à la bifurcation du chemin qui croise cette route à la barrière de Strée (¹), nous avons relevé la coupe suivante, qui montre parfaitement les relations de gisement des deffes et de la craie blanche. Cette coupe est prise dans une petite excavation d'où l'on semble avoir extrait indifféremment ces deux substances.

(¹) C'est près de la barrière de Strée que se trouve le cimetière romain qui a été fouillé par la Société paléontologique et archéologique de Charleroi.

Coupe d'une exploitation de deffe à Donstiennes



Dj. Deffe jaune, remplissant des poches de la craie sous-jacente, et contenant dans sa masse des fragments isolés et de nombreuses linéoles de la même craie.

Cb. Craie blanche peu glauconieuse, avec quelques spongiaires. A côté de l'excavation nous avons vu de nombreux fragments de grès landeniens, provenant de la surface du champ dans lequel elle est pratiquée.

Deffes d'Ossogne, de Viscourt et de Rognée. On rencontre dans ces communes d'assez grandes superficies de deffes en affleurement, principalement sur les pentes et au bas des collines. Elles disparaissent vers le haut sous le limon, de sorte que l'on peut dire qu'elles occupent presque toute la contrée, sauf les points les plus élevés, où, comme à la ferme de Fleurechamps, les puits domestiques ont atteint les roches rouges dévoniennes sans rencontrer les assises crétacées.

J'ai dit plus haut que ces deffes superficielles sont assez redoutées des cultivateurs à cause des difficultés qu'elles opposent au travail de la charrue. Si l'on doit plus tard faire le levé géologique de la contrée, ce sont les cultivateurs qui devront être principalement consultés ; le géologue abandonné à ses propres lumières risquerait fort de se tromper souvent, sauf en y consacrant beaucoup de temps, et confondrait le limon avec les deffes superficielles. C'est ainsi que l'agriculture pourrait rendre à la géologie les services que l'on prétend qu'elle en reçoit si fréquemment.

IV.

CONSIDÉRATIONS GÉOGÉNIQUES.

Lors de l'excursion de la Société Géologique de Belgique aux environs de Mons, les 3, 4 et 5 septembre 1882 (*Compte rendu*, par Alph. Briart et F. L. Cornet), nous avons fait connaître quelques lambeaux isolés de crétacé sur les versants de la rive gauche de la Sambre à Erquelinnes, Jeumont, Solre-sur-Sambre, Merbes-le-Château et Landelies. Nous les rapportons à l'*assise des silex de St-Denis ou Rabots*, à cause des nombreux silex qui s'y trouvent. C'est évidemment par inadvertance que nous n'avons pas joint aux rabots la *Craie grise de Maizières* ou *Gris* des mineurs, la faune que nous citions et surtout la couleur verte des roches appartenant plus particulièrement à cette formation.

D'un autre côté, quelques parties de ces lambeaux de la rive gauche de la Sambre sont tellement argileux et plastiques qu'on doit les assimiler aux deffes et sables argileux verts de l'Entre-Sambre-et-Meuse, c'est-à-dire que, eux aussi doivent être, en partie du moins, le résultat d'altérations météoriques de roches préexistantes et dont il ne reste, comme principaux témoins, que les quelques pitons de craie blanche se montrant en dessous des sables landeniens d'Erquelinnes et quelques lambeaux qui ont été exploités souterrainement pour l'amendement des terres au N.-O. du village de Peissant.

Tout ceci m'amène à appuyer davantage sur certaines considérations géogéniques dont on ne peut méconnaître l'importance au point de vue des changements orogra-

phiques qu'a subis notre pays et que je n'avais pu qu'imparfaitement formuler en 1882.

Les couches crétacées et tertiaires des deux côtés de l'Eau-d'Heure et celles de la rive gauche de la Sambre se ressemblent tellement par leurs caractères paléontologiques et lithologiques qu'on doit leur reconnaître une même origine. Les couches de craie blanche plus ou moins glauconifère de Nalines, d'Ham-sur-Heure, d'Ossogne et d'Erquelines ont été formées dans la même mer, et après le retrait de cette mer ont subi les mêmes altérations, sous l'action des mêmes influences météoriques.

Des altitudes auxquelles nous retrouvons aujourd'hui les dépôts crétacés dans les vallées de la Sambre et de l'Eau-d'Heure, j'en arrivais à cette conclusion que l'orographie de la contrée, avant l'invasion de la mer crétacée, avait probablement beaucoup d'analogie avec celle que nous lui voyons de nos jours, que ces vallées existaient antérieurement, ainsi que les vallées secondaires qui y aboutissent, et qu'il en a été de même de la vallée de la Meuse et de ses autres affluents.

Jusqu'à présent, nous n'avons aucune preuve que la première mer crétacée ait séjourné dans ces contrées au delà de la période pendant laquelle vivait *Belemnitella quadrata*. Aucun indice bien positif des étages sénoniens supérieurs à la craie d'Obourg n'y a été découvert, jusqu'à et y compris la craie brune phosphatée de Ciply. On est en droit d'en conclure que l'émersion de la contrée a pu commencer après le dépôt de la craie d'Obourg, pour se continuer jusqu'à l'invasion de la mer maestrichtienne que nous a révélée la faille de Pry.

Les déductions à tirer de la position tout à fait exceptionnelle de cette faille ne manquent pas d'une certaine importance au point de vue géogénique. Le sol de la carrière dans laquelle elle a été trouvée est à l'altitude de 170 m.

environ. Or les couches de craie blanche du village de Nalannes, de la crête entre Ham-sur-Heure et Marbaix et de la tranchée du chemin de fer aux Six Chemins se rencontrent à une altitude bien plus considérable (205^m, 193^m et 190^m) et si la formation s'est étendue sur toute la vallée, reliant entre eux les dépôts des deux rives, comme on ne peut guère se refuser à le croire, il a fallu que cette vallée fût entièrement recreusée à l'arrivée de la mer maestrichtienne.

De ce qui vient d'être dit se dégage une autre conséquence. C'est que la faille de Pry n'était pas ouverte avant cette époque ; sans cela, elle nous aurait tout aussi bien conservé les dépôts d'âge plus anciens, soit sédimentaires, soit geysériens, soit détritiques. « Seulement, disions-nous dans la description que nous en avons faite, en un seul endroit et sur peu de surface, nous avons rencontré sur les parois de la faille un revêtement d'un centimètre d'épaisseur de limonite épigène, provenant de la décomposition d'un enduit de pyrite (p. 13). » C'était donc un très mince filon de pyrite que cette faille de Pry, lequel s'est ouvert lors de l'invasion de la mer maestrichtienne, probablement par suite du mouvement d'affaissement du sol qui a provoqué cette invasion.

Quelles que soient donc les conclusions que l'on tire de la présence de débris d'assises crétacées dans d'autres parties du pays, pour la région qui nous occupe nous devons arriver à celle-ci, c'est que les dépôts sénoniens n'ont jamais pu y être complets, comme dans la vallée de la Haine, où la série semble présenter peu de lacunes. C'est pendant que se déposait, dans cette partie du pays, la *craie de Nouvelles*, la *craie de Spiennes* et, au moins partiellement, la *craie brune de Ciply*, que se recreusait pour la première fois la vallée de l'Eau-d'Heure.

On doit nécessairement admettre que le dépôt de la faille de Pry ne nous a été conservé que grâce à sa position tout

à fait exceptionnelle. On doit admettre également qu'il n'a pas été le seul dépôt maestrichtien de la contrée et qu'il se reliait à des dépôts en dehors de la faille, de même nature que lui et comblant plus ou moins la vallée. Jusqu'à quelle hauteur se sont-ils élevés sur les flancs des collines qui en formaient et en forment encore actuellement les rives? Il est impossible, jusqu'à présent, pour des motifs détaillés plus haut, de répondre à cette question. On peut cependant affirmer que la mer maestrichtienne ne s'est pas élevée aussi haut que la mer crétacée à *Belemnitella quadrata*. Toujours est-il que les dépôts maestrichtiens, quelle que soit l'altitude qu'ils aient atteinte, ont été enlevés par les dénudations des premiers temps tertiaires et antérieurement à l'arrivée de la mer landenienne. Cette période d'érosions météoriques correspond évidemment à celle qui a vu se déposer ailleurs le calcaire grossier de Mons et les dépôts heersiens. Ce fut le second recreusement des vallées.

Cette période d'émersion fut beaucoup plus longue que la précédente, et elle a vu la mer se retirer beaucoup plus loin vers le Nord, de façon à permettre, dans la moyenne et la basse Belgique, la formation de dépôts lacustres et d'estuaires. Il est, du reste, parfaitement reconnu, dans toute l'Europe occidentale, que l'interruption des dépôts marins qui a précédé la période landenienne a une importance bien plus considérable que celle qui a suivi le dépôt des terrains crétacés supérieurs. Il se trouve, en effet, entre ces derniers dépôts et le calcaire grossier de Mons, des assises litigieuses, une limite qui n'est pas encore bien précisée, des couches de passage ⁽¹⁾ en un mot, tellement

(¹) Voyez : F.-L. Cornet et A. Briart. *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut*, 1866, où ces couches de passage sont indiquées (p. 154 et suivantes). Elles avaient été jusqu'alors considérées comme faisant partie du tufeau crétacé de Ciply. Dans

qu'en présence d'une discordance aussi vague d'un côté et d'une discordance aussi bien marquée de l'autre, certains géologues se demandent si la séparation entre l'époque crétacée et l'époque tertiaire ne devrait pas être reportée à la base du landenien (¹).

Nous retrouvons une troisième période d'émersion entre le retrait de la mer landenienne et l'arrivée de la mer bruxellienne. Cette émersion correspond au dépôt des systèmes yprésien et paniselien dans les parties de notre pays au nord de la Sambre. Bien que les dépôts argileux inférieurs aux couches bruxelliennes de l'Entre-Sambre-et-Meuse aient été teintés comme yprésiens sur notre carte géologique, mes récentes investigations m'ont démontré qu'il n'en pouvait être ainsi et qu'ils devaient plutôt appartenir au landenien tout à fait supérieur. En d'autres mots, si la mer yprésienne a pénétré dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, elle paraît avoir épargné les hauts plateaux

ces derniers temps, MM. Rutot et Van den Broeck ont voulu aller plus loin et faire, non seulement de ces assises litigieuses, mais du tufeau de Ciply tout entier, des couches tertiaires. Il est vrai qu'ils ont déjà fait, depuis, un retour en arrière et ne considèrent plus, comme tertiaire, qu'une partie du tufeau.

(¹) Ce qui caractérise, au point de vue paléontologique, la période secondaire tout entière, c'est la grande abondance des espèces des deux grandes familles des *Belemnitides* et des *Ammonitides*. Pour tous les géologues, l'extinction de ces deux grandes familles marque la fin des terrains secondaires. Aucune ammonite (y compris les genres dérivés, tels que *Scaphites*, *Baculites*, *Turritiles*, etc., constituant l'ordre des *Ammonea*) n'a, jusqu'à présent, été rencontrée dans les terrains tertiaires. Il n'en est pas tout à fait de même des Bélemnites, dont quelques genres assez rapprochés ont été signalés dans les couches éocènes de Ronca, du bassin de Paris et de Bretagne. Mais ces genres sont parfaitement distincts et ont été classés, par M. Munier-Chalmas (*Vasseuria* et *Bayanoteuthis*) dans la famille des *Héloptérides*.

Jusqu'à présent, il y a donc lieu de respecter les motifs qui ont fait établir cette grande ligne de démarcation, admise dans le monde entier, et cela malgré l'hiatus qui, dans l'Europe occidentale, semble beaucoup plus prononcé à la base du landenien qu'à la base du calcaire grossier de Mons.

sur lesquels les dépôts tertiaires nous ont été conservés ⁽¹⁾, et si des couches yprésiennes ont existé dans les parties basses des vallées, elles ont été enlevées par la dernière dénudation dont il vient d'être parlé.

Quoi qu'il en soit, nous retrouvons à la place des couches yprésiennes et paniselienues que la mer déposait vers le Nord, les vestiges incontestables d'une longue période dunale ⁽²⁾. Les sables qu'avait déposés la mer landenienne ont été remués, d'abord par les marées et les vagues de rivage, changeant constamment le lieu de leur action à mesure que s'exécutait le mouvement d'exhaussement des terres, ensuite par les vents qui les tamisèrent et les accumulèrent en dunes sur les plages successivement abandonnées. Le climat de nos contrées était alors très voisin de celui de certaines régions de l'Afrique. Bientôt une végétation appropriée à ce climat envahit plus ou moins ces plaines sableuses et mouvantes et y forma des oasis semblables à celles que nous voyons dans les déserts actuels. Les actions météoriques, érodant sans relâche les sommets des roches primaires émergeant au-dessus de ce désert landenien, le recouvrirent en partie de dépôts argileux, en même temps qu'elles contribuaient à l'agglutination de ces bancs de grès qui nous ont si bien conservé les empreintes des racines et quelquefois des feuilles des végétaux dont il vient d'être parlé. La superposition de ces

⁽¹⁾ M. Bayet n'est cependant pas éloigné de croire que les nombreux rognons de pyrite que l'on retrouve en certains endroits, pourraient bien être les débris d'une ancienne couche yprésienne disparue. La chose n'est pas improbable ; mais il serait à désirer que d'autres indices plus sérieux vinssent s'y joindre. On a, du reste, constaté souvent la présence de semblables rognons dans le terrain crétacé.

⁽²⁾ Il y aurait donc, en réalité, synchronisme entre les dépôts dunaux et poldériens, et les systèmes yprésien et panisélien, et nous nous retrouvons en présence du même problème que nous avons soulevé plus haut relativement aux dépôts d'altération des terrains crétacés. Nous croyons qu'il doit être résolu de la même manière et que ces dépôts doivent être landeniens.

bancs de grès que nous avons pu constater en différents points (Loverval, Thuillies, etc.), prouve que, malgré cette végétation, le sol ne fut jamais bien fixé et que, à différentes reprises, les mêmes phénomènes purent se reproduire aux mêmes endroits.

Une question intéressante se présente ici : jusqu'où a pu s'élever la mer landenienne ? On retrouve, paraît-il, des grès landeniens jusque sur les plus hauts sommets de l'Ardenne. La mer y a-t-elle transporté les sables dont ils sont formés, ou bien ces sables y ont-ils été poussés par les vents, comme nous les voyons de nos jours envahir de plus en plus les plaines de la Guyenne et de la Gascogne ? Tout ce que l'on peut dire pour répondre à cette question, c'est que la présence de la mer landenienne ne peut être affirmée, d'une manière positive, que lorsque, en dessous des sables blancs à bois silicifiés et à bancs de grès, se rencontre la couche de sable gris (L³), à stratification plus tranquille, indiquant une formation marine.

Les vallées subirent, pendant cette longue émergence, un *troisième recouvrement* qui ne fut arrêté que par l'arrivée de la mer bruxellienne. Cette mer envahit les dunes, en nivela plus ou moins les monticules, y déposa ses sables et ses fossiles, et se retira à son tour, faisant place à une quatrième période d'émergence.

La mer bruxellienne s'avança-t-elle aussi loin dans les terres que l'avait fait la mer landenienne ? Pour répondre à cette question, on doit remarquer que l'on rencontre des dépôts marins landeniens bien au delà des limites extrêmes des dépôts bruxelliens et des grès à *N. lævigata* ; et bien que l'on puisse, pour expliquer cette absence, faire intervenir des actions dénudatrices postérieures, je pense que l'on doit se prononcer pour la négative. Les sables du désert landenien ne furent donc pas complètement immergés par la mer bruxellienne et les phénomènes dunaux

purent se continuer au delà des rivages de cette mer. Il est évident qu'ils purent même se continuer après son retrait, les sables des plages successivement abandonnées par elle s'y mêlant à leur tour. Si l'action éolienne n'est pas aussi évidente, aussi bien marquée sur les dépôts bruxelliens de l'Entre-Sambre-et-Meuse que sur ceux du Brabant, elle n'en doit pas moins être admise. Poussés par les vents, ces sables mélangés continuèrent à envahir de plus en plus les régions méridionales jusqu'à l'époque où eurent lieu les premières manifestations des phénomènes quaternaires.

Quels ont été ces phénomènes ? Quelles en ont été les causes ? Ce n'est pas ici le lieu de discuter ces questions qui comptent au nombre des plus importantes de la géologie. Constatons-en seulement les résultats. Ils ont été assez variés, et des dépôts très nombreux et très différents, à divers points de vue, se rattachent à cette période. Le plus important de ces dépôts est le limon hesbayen.

On retrouve, des deux côtés de l'Eau-d'Heure, des lambeaux considérables du limon hesbayen des hauts-plateaux, que je considère comme un des dépôts les plus anciens, si ce n'est le plus ancien, de la période quaternaire. C'est à ces dépôts que la contrée, principalement à l'ouest de l'Eau-d'Heure, doit sa fertilité si remarquable. D'autres dépôts ont suivi, à de plus basses altitudes, et aux débris qui nous en sont conservés, on peut voir que, eux aussi, ont plus ou moins comblé les vallées. C'est à travers ces dépôts qu'eut lieu le *quatrième et dernier recreusement* de nos vallées, quand les phénomènes quaternaires eurent pris fin et que commencèrent les dénudations de l'époque actuelle pour se prolonger jusqu'à nos jours.
